

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-352469

(43)Date of publication of application : 06.12.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/24  
G11B 7/085  
G11B 7/135

(21)Application number : 2001-156477

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 25.05.2001

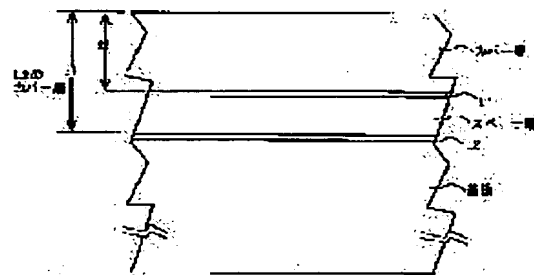
(72)Inventor : OSAWA SEIICHI  
MAEDA TAKANORI

## (54) MULTILAYER INFORMATION RECORDING MEDIUM AND INFORMATION RECORDING/REPRODUCING DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multilayer information recording medium having high surface stability and an information recording/reproducing device which can make continuous reproduction.

SOLUTION: It is a multilayer information recording medium applied to an information recording/reproducing device which can radiate an optical beam and use its reflection rate change to record or reproduce any information recorded on a multiplayer recording medium having recording layers stacked on one side through a spacer or on a single layer information recording medium having one recording layer on its one side. It has compatibility for recording and reproducing for a single layer information recording medium having a cover layer of a predetermined refractive index  $n$  and thickness  $t$  on the light incident side recording layer. It consists of a deepest recording layer at optical distance  $d1$  from the light incident surface satisfying the equation  $d1=nt$  and a shallow recording layer at optical distance  $d2$  from an optical incidence side satisfying the equation  $d2<nt$  for at least one layer.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.01.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 27.07.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2005-16407

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 26.08.2005

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-352469  
(P2002-352469A)

(43) 公開日 平成14年12月6日 (2002. 12. 6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	フォーマット* (参考)
G 1 1 B 7/24	5 2 2 5 3 5 5 7 1	G 1 1 B 7/24	5 2 2 P 5 D 0 2 9 5 3 5 C 5 D 1 1 7 5 3 5 G 5 D 1 1 9 5 7 1 B
7/085		7/085	B
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-156477(P2001-156477)

(22) 出願日 平成13年5月25日 (2001. 5. 25)

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社  
東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 大沢 誠一

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ  
イオニア株式会社総合研究所内

(72) 発明者 前田 孝則

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ  
イオニア株式会社総合研究所内

(74) 代理人 100079119

弁理士 藤村 元彦

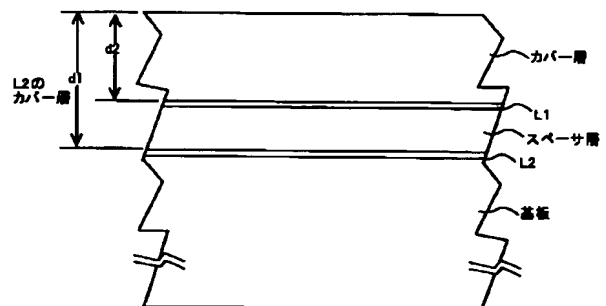
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層情報記録媒体及び情報記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 表面安定性が高い多層情報記録媒体及び連続再生可能な情報記録装置を提供する。

【解決手段】 片面に1層の記録層を有する単層情報記録媒体及び片面にスペーサ層を介して積層された複数の記録層を有する多層情報記録媒体のいずれの情報も光ビームの照射により反射率の変化として記録又は再生可能な情報記録再生装置に適用される多層情報記録媒体であって、光入射側記録層上に所定の屈折率  $n$  及び厚さ  $t$  を有するカバー層を有する単層情報記録媒体に対して少なくとも再生及び記録の互換性を有しかつ、式  $d1 = nt$  を満たす光入射側表面からの光学距離  $d1$  に形成された光入射側から最も深い最深記録層と、少なくとも1層の式  $d2 < nt$  を満たす光入射側表面からの光学距離  $d2$  に形成された光入射側から浅い記録層と、からなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 片面に1層の記録層を有する単層情報記録媒体及び片面にスペーサ層を介して積層された複数の記録層を有する多層情報記録媒体のいずれの情報も光ビームの照射により反射率の変化として記録又は再生可能な情報記録再生装置に適用される多層情報記録媒体であって、

光入射側記録層上に所定の屈折率 $n$ 及び厚さ $t$ を有するカバー層を有する単層情報記録媒体に対して少なくとも再生及び記録の互換性を有しかつ、式 $d1 = nt$ を満たす光入射側表面からの光学距離 $d1$ に形成された光入射側から最も深い最深記録層と、少なくとも1層の式 $d2 < nt$ を満たす光入射側表面からの光学距離 $d2$ に形成された光入射側から浅い記録層と、からなることを特徴とする多層情報記録媒体。

【請求項2】 前記最深記録層及び前記浅い記録層の2層のみからなることを特徴とする請求項1記載の多層情報記録媒体。

【請求項3】 前記浅い記録層から前記最深記録層へ光入射側から浅い順に逐次物理アドレス情報が記録されていることを特徴とする請求項1又は2記載の多層情報記録媒体。

【請求項4】 前記最深記録層の内周から外周へ順に逐次物理アドレス情報が記録されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか1記載の多層情報記録媒体。

【請求項5】 前記浅い記録層から前記最深記録層へ光入射側から浅い順の記録層ごとにおいて、内周から外周への順方向と外周から内周への逆方向と交互に逐次物理アドレス情報が記録されていることを特徴とする請求項4記載の多層情報記録媒体。

【請求項6】 前記最深記録層に前記浅い記録層の全ての内容に関する所定のコンテンツ情報が記録されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか1記載の多層情報記録媒体。

【請求項7】 単数の記録層を有する単層情報記録媒体及び片面にスペーサ層を介して積層された複数の記録層を有する多層情報記録媒体のいずれの情報も光ビームの照射により反射率の変化として記録又は再生可能な情報記録再生装置であって、屈折率 $n$ 及び厚さ $t$ を有する光入射側記録層上のカバー層を有する単層情報記録媒体に対して、下記式 $d1 = nt$ を満たす光学距離 $d1$ に形成された光入射側から最も深い最深記録層と、少なくとも1層の下式 $d2 < nt$ を満たす光学距離 $d2$ に形成された光入射側から浅い記録層と、を有する多層情報記録媒体を装填された場合、光ビームの照射を最先に、光学距離 $d1$ の前記最深記録層に対して行い、初期フォーカスサーボを実行するフォーカスサーボ回路を有することを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項8】 前記フォーカスサーボ回路は、前記初期フォーカスサーボの実行後、光学距離 $d2$ の前記浅い記

録層へとフォーカス位置をジャンプするフォーカスサーボを実行することを特徴とする請求項7記載の情報記録再生装置。

【請求項9】 0.8以上の開口数を有しかつ光ビームの集光スポットを生ぜしめる対物レンズと、該集光スポットに含まれる波面収差量を可変させる波面収差補正手段とを備えていることを特徴とする請求項7記載の情報記録再生装置。

【請求項10】 前記対物レンズは、光学距離 $d1$ 離れて集光スポットを結んだときに光ビームの波面収差量を最小とするレンズ群からなることを特徴とする請求項9記載の情報記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク、光カードなどの情報記録媒体に関し、特に、スペーサ層を介して積層された複数の記録層を有する多層情報記録媒体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、光ディスクは、映像データ、音声データ及びコンピュータデータなどのデータを記録再生する手段として広く用いられている。DVD (Digital Versatile Disc) と称される高密度記録型ディスクが実用化されている。このDVDには、ディスク片側から読み出すことができる複数の記録層を有した積層構造の多層ディスクがある。片面に2つの記録層を有する2層ディスクは、再生専用ディスクとして実用化されている。

【0003】DVDの再生専用2層ディスクは、図1に示すように、読み取り側から見て1層目の光入射側に近いすなわち浅い記録層と、深い方の2層目の深い記録層とを備える。2層ディスクでは、再生用光ビームの焦点を移動させる（以下、フォーカスジャンプと称す）だけで浅い記録層、深い記録層のいずれの信号もディスク片側から読み出すことができる。光ビームが浅い記録層を透過して深い記録層の信号を読み取れるように浅い記録層を半透明膜とし、その膜厚や材料が選択される。深い記録層は反射膜が用いられる。浅い記録層と深い記録層の間にはこれらを一定の厚さで分離するため、光の波長での透過率が高い光透過性のスペーサ層が設けられる。

【0004】DVD規格においては、図2に示すように、1つの記録層だけを有する単層ディスクの記録層上の透明カバー層の厚さは $600\mu\text{m}$ である。これに対し、2層ディスクでは、2つの記録層の位置が入射側表面からそれぞれ $570\mu\text{m}$ と $630\mu\text{m}$ 、すなわち、単層DVDの記録層の深さ $600\mu\text{m}$ を挟んで上下に1層目と2層目を配置するように構成されている。このように2層ディスクで単層記録層の厚さを中心とした振り分けを行うことは、DVD規格における信号記録再生用ピックアップ光学系の比較的小さな開口数0.6の対物レ

ンズが $600\mu\text{m}$ の厚さのカバー層に対して設計され、かかる低開口数の対物レンズを用いても単層記録層からの $\pm 30\mu\text{m}$ 程度の1層目と2層目の深さずれで信号の読み取りに大きな影響を及ぼさないため、採用されている。このとき、記録層の $30\mu\text{m}$ の厚さずれによって読み取り光ビームには波面収差が発生するが、低開口数0.6程度では波面収差量は少なく、問題とはならない。

【0005】2層ディスクの1層目の記録層に入りきらない長時間の映画などのプログラムを2層目の記録層にわたって情報を再生することが行われている。また、DVD規格では、2層を連続して再生するオポジットトラックパス方式という片面信号再生方式を規定している。これは $570\mu\text{m}$ の深さの記録層を内周から外周まで再生し、その外周で $630\mu\text{m}$ の深さの記録層へフォーカスジャンプして、このより深い記録層を外周から内周方向に向かって信号再生を行うものである。また、このとき、 $570\mu\text{m}$ の層に記録されたディスク内容を表す情報領域を読み出すことにより、DVDのタイトルやプログラム収録時間、或いは2層ディスクがオポジットトラックパス方式であるということを装置側が検知できる。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】一方、情報量の増大に伴い次世代光ディスクではさらに高密度化が要求されている。高密度化のために対物レンズの開口数を0.8以上に拡大することが考えられる。このような高開口数対物レンズを用いた場合には、記録層上のカバー層厚みの誤差による波面収差の発生量が信号読み取りを不可能にするまでに拡大し、次世代光ディスクの2層記録層構造のものを容易に再生することができない。このため、波面収差量を調整できる光学系などをピックアップに組み込んで記録層の深さに応じて波面収差が発生しないように補償をすることが考えられる。

【0007】波面収差を補償する光学系で次世代の単層ディスクと2層ディスクなどの多層ディスクとを互換性を保ちつつ読み取る場合、それぞれの記録層間での深さに対応するカバー層厚に差分があるために、記録層ごとに光ビームの波面収差補正をしつつ合焦させ、リードイン情報などを探していかななくてはならなかった。このため、単層ディスクを再生した直後に2層ディスクを再生すると、その再生が開始されるまでにかかる時間が長くなってしまいう問題があった。また、開口数が大きい場合にはカバー層厚が増すとディスクの傾きに対する許容範囲が著しく狭まるため、単層ディスクより一層のカバー層厚が増大する多層ディスクでは単層ディスクよりディスク表面の平面性を向上させて作製する必要があった。

【0008】本発明は、このような状況に鑑みてなされたもので、0.8以上の大きな開口数を有する対物レン

ズを用いて情報の記録再生を行う場合においても素早いデータ再生を可能にし、さらに、多層情報記録媒体ディスクの作製にあたって単層と同等の平面性をもって作成することが可能な多層情報記録媒体及び記録装置を提供することを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の多層情報記録媒体は、片面に1層の記録層を有する単層情報記録媒体及び片面にスペーサ層を介して積層された複数の記録層を有する多層情報記録媒体のいずれの情報も光ビームの照射により反射率の変化として記録又は再生可能な情報記録再生装置に適用される多層情報記録媒体であって、光入射側記録層上に所定の屈折率 $n$ 及び厚さ $t$ を有するカバー層を有する単層情報記録媒体に対して少なくとも再生及び記録の互換性を有しかつ、式 $d_1 = nt$ を満たす光入射側表面からの光学距離 $d_1$ に形成された光入射側から最も深い最深記録層と、少なくとも1層の式 $d_2 < nt$ を満たす光入射側表面からの光学距離 $d_2$ に形成された光入射側から浅い記録層と、からなることを特徴とする。

【0010】本発明の多層情報記録媒体においては、前記最深記録層及び前記浅い記録層の2層のみからなることを特徴とする。本発明の多層情報記録媒体においては、前記浅い記録層から前記最深記録層へ光入射側から浅い順に逐次物理アドレス情報が記録されていることを特徴とする。

【0011】本発明の多層情報記録媒体においては、前記最深記録層の内周から外周へ順に逐次物理アドレス情報が記録されていることを特徴とする。本発明の多層情報記録媒体においては、前記浅い記録層から前記最深記録層へ光入射側から浅い順の記録層ごとにおいて、内周から外周への順方向と外周から内周への逆方向と交互に逐次物理アドレス情報が記録されていることを特徴とする。

【0012】本発明の多層情報記録媒体においては、前記最深記録層に前記浅い記録層の全ての内容に関する所定のコンテンツ情報が記録されていることを特徴とする。本発明の情報記録再生装置は、単数の記録層を有する単層情報記録媒体及び片面にスペーサ層を介して積層された複数の記録層を有する多層情報記録媒体のいずれの情報も光ビームの照射により反射率の変化として記録又は再生可能な情報記録再生装置であって、屈折率 $n$ 及び厚さ $t$ を有する光入射側記録層上のカバー層を有する単層情報記録媒体に対して、下記式 $d_1 = nt$ を満たす光学距離 $d_1$ に形成された光入射側から最も深い最深記録層と、少なくとも1層の下記式 $d_2 < nt$ を満たす光学距離 $d_2$ に形成された光入射側から浅い記録層と、を有する多層情報記録媒体を装填された場合、光ビームの照射を最先に、光学距離 $d_1$ の前記最深記録層に対して行い、初期フォーカスサーボを実行するフォーカサー

ボ回路を有することを特徴とする。

【0013】本発明の情報記録再生装置においては、前記フォーカスサーボ回路は、前記初期フォーカスサーボの実行後、光学距離 $d_2$ の前記浅い記録層へとフォーカス位置をジャンプするフォーカスサーボを実行することを特徴とする。本発明の情報記録再生装置においては、0.8以上の開口数を有しかつ光ビームの集光スポットを生ぜしめる対物レンズと、該集光スポットに含まれる波面収差量を可変させる波面収差補正手段とを備えていることを特徴とする。

【0014】本発明の情報記録再生装置においては、前記対物レンズは、光学距離 $d_1$ 離れて集光スポットを結んだときに光ビームの波面収差量を最小とするレンズ群からなることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、図に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

<2層ディスク>本発明の第1実施例の多層ディスクの例は、例えば、図3に示されるように、記録層 $L_1$ 及び $L_2$ の2層構造を有する2層ディスクである。これは、所定の再生或いは記録手段によって、所定屈折率 $n$ を有する厚さ $t$ の光入射側記録層上のカバー層を通して再生或いは記録される単層ディスク（図4）に対して、再生互換性或いは記録互換性を有する2層ディスクである。

【0016】かかる2層ディスクの記録層のうちの最深記録層すなわち光入射側から最も深い位置にある記録層は、光学距離 $d_1$ が $d_1 = n \times t$ なる関係を有する厚さのカバー層によって覆われている。さらに、最深記録層以外の浅い記録層は、光学距離 $d_2$ が $d_2 < n \times t$ なる関係を有する厚さのカバー層によって覆われている。かかる2層ディスクは、式 $d_1 = n \times t$ を満たす光学距離 $d_1$ に形成された最深記録層と、式 $d_2 < n \times t$ を満たす光学距離 $d_2$ に形成された浅い記録層と、からなる。

【0017】この2層ディスクでは、単層ディスクの記録層と同じ光路厚さの位置に光学距離 $d_1$ の最深記録層を配置しているために、単層ディスクに波面収差が最小となるように適合されたピックアップであっても、これから多層ディスクの浅い記録層の位置を探すことなく、光学距離が $d_1$ の最深記録層の情報を再生することができる。また、光学距離 $d_2$ は $d_1$ より短く設定されているので、この浅い記録層に記録再生を行う際のディスク傾きの許容度は単層ディスクより厳しくなることはなく、単層ディスクに比べて平面性を向上させる必要がない。

【0018】2層ディスクでは、2層にわたって所定の順序で再生されることが想定された内容の情報が記録され、その順序は光学距離 $d_2$ の浅い記録層が最深記録層より先に再生されるべく記録され得る。すなわち、浅い記録層から最深記録層へ光入射側から浅い順に逐次物理アドレス情報が記録され得る。さらに、2層ディスクで

は、信号再生は光学距離 $d_2$ の面の内周から外周に向かって開始され、光学距離 $d_1$ の面の外周から内周方向に続く順序であってもよい。また、最深記録層の内周から外周へ順に逐次物理アドレス情報が記録され得る。

【0019】このように構成することによって、浅い記録層1層の記録限度量を越える時間のプログラムの再生にあたって、ディスク傾きの許容量が大きい浅い記録層の再生を完了してから最深記録層に記録された残りの情報を再生することになるので、平均的なディスク傾きの許容度を拡大することが可能となる。上記2層ディスクにおいて、さらに光学距離 $d_1$ の最深記録層に、この2層の全ての内容に関する所定のコンテンツ情報を記録しておくこともできる。その信号再生装置側では、まず光学距離 $d_1$ の最深記録層で2層ディスクのタイトルやプログラム収録時間、或いはこの2層ディスクがオポジットトラックパス方式であるなどを示す所定の情報を読み取り、次に光学距離 $d_2$ の浅い記録層の内周へとフォーカス位置をジャンプしてから信号再生を続けることができる。最深記録層から浅い記録層へ深さ順の記録層ごとに、内周から外周への順方向と外周から内周への逆方向と交互に逐次物理アドレス情報が記録されていてもよい。

【0020】このような構成によって情報を記録したディスクとすることによって、単層ディスクと同じ波面収差補正状態で2層にわたるディスクの内容を示す所定の情報を読み取ることができるために、情報が記録された2層ディスクであるということを再生装置がその波面収差補正装置で記録層の位置を探すことなく知ることができる。素早く再生を開始することができる。よって、本発明によれば、浅い記録層から隣接する記録層を連続再生する場合において、それらの記録層の再生面の移行をスムーズに行うことができる。

【0021】この情報はピットとして最深記録層の内周部に記録されるようなものであっても、或いはバーコードもしくはピットを用いてバーコード上のものを形成したPEPと呼ばれるようなものであっても良く、また、その波面収差補正をおこなうためにその検出を行うのに用いる信号を記録した領域の波面収差補正用信号であってもよい。

【0022】また、この集光スポットを生じせしめる対物レンズの開口数は0.8以上に選ばれ、その対物レンズは光学距離 $d_1$ を通してスポットを結んだときに波面収差量を最小とするように設計されている。上例においては2層ディスクについての説明を行ったが、これは、3層以上であっても同様に構成が可能であり、さらにはこの条件を満たさないほかの記録層を設けることも可能である。また、記録密度について説明をしていないが、これは2層とも同一の記録密度を有する記録層であっても良く、或いは記録層ごとに記録密度が異なってもかまわない。

【0023】上例においては光路長を等しいとしてカバー層の厚さを記述したが、これは、もちろん屈折率が等しい材料によって同じ厚さで実現をすることができ、また、屈折率が異なる材料であっても屈折率及び厚さの積すなわち光学厚さ（距離）が等しくなるようにとればよい。また、層の間を充填する物質（スペーサ）の屈折率が異なる場合に逐次計算を行って、同等の光路長に設定をすることができる。

【0024】たとえば、2層ディスクの光入射側カバー層の屈折率を $n_C$ 及び厚さを $t_C$ 、浅い記録層 $L_1$ の屈折率を $n_{L1}$ 及び厚さを $t_{L1}$ 、記録層 $L_1$ 、 $L_2$ 間のスペーサ層の屈折率を $n_S$ 及び厚さを $t_S$ 、とすると、最深記録層 $L_2$ の光入射側表面からの光学距離 $d_1$ は $d_1 = n \times t = n_C \times t_C + n_{L1} \times t_{L1} + n_S \times t_S$ を満たすように、浅い記録層 $L_1$ の光入射側表面からの光学距離 $d_2$ は $d_2 = n_C \times t_C < n \times t$ を満たすように、設計される。

【0025】各記録層 $L_1$ 及び $L_2$ は $Ag-I n-S b-T e$ などの相変化材料からなる記録層及びこれを挟む例えば $Z n-S i O_2$ などのガラス質保護層からなる積層構造を有している。相変化材料の記録層を用いて光ビームによってデータの記録又は消去すなわち書き換えが自在な光ディスクの場合、データの書き換えすなわち記録又は消去ができる書換可能領域と、逐次物理アドレス情報としてアドレス、記録タイミングなどの情報を担うエンボスピットの列を予め設けたプリピット領域とが各記録層に設けられ得る。なお、相変化材料を用いた書き換え自在型2層ディスクの例について説明しているが、本発明の記録層材料は相変化材料に限定されず、追記型の色素材料を用いることができ、さらに、再生専用ディスクとしても構成できる。

【0026】また、再生及び記録の互換性の単層及び多層ディスクは、上記条件の他、ディスク直径、ディスク全体厚み、トラックピッチ、最短ピッチ長、反り角、複屈折率、フォーマットなどにおいて、共通である。例えばこれらは、CAV (constant angular velocity) 又はCLV (constant linear velocity) 方式としてもよい。さらに、CAV及びCLVの組み合わせたゾーンCAV又はCLV方式の多層ディスクでもよい。また、多層ディスクの各記録層には、予め、凸状のグルーブトラック及び凹状のランドトラックが螺旋状もしくは同心円状に交互に形成されている。なお、各グルーブトラックは多層ディスクの回転速度に対応した周波数でウォブリ

ングされていてもよい。

【0027】＜記録再生装置＞多層ディスクへのデータの記録は、その記録層のプリピット領域及び書換可能領域を低い強度の再生用光ビーム照射（読み取りパワー）により走査して、プリピット領域のランドプリピット、グルーブプリピットを検出することによって、記録すべ

きトラック上の位置を認識しつつ、データに応じ変調された高い強度の記録用光ビーム（書き込みパワー）を該トラックの書換可能領域上に集光照射して行う。

【0028】図5は、本発明の記録再生装置の構成を示すブロック図である。光ピックアップ21は、集光レンズ、ビームスプリッタ、対物レンズなどを含む光学系、及び光源である半導体レーザ、光検出器、対物レンズアクチュエータなどを含む。対物レンズ21aは0.8以上の開口数を有しかつ光ビームの集光スポットを記録層上に生ぜしめる。対物レンズ21aは、互換性のある単層及び多層ディスクのいずれかが正規位置に装填された場合、その表面から光学距離 $d_1$ 離れて集光スポットを結んだとき、光ビームの波面収差量を最小とするレンズ群からなる。光ピックアップ21は、該集光スポットに含まれる波面収差量を可変させる波面収差補正手段21bを備えている。

【0029】光ピックアップ21は、多層ディスク1に対して、記録光又は読み出し光として光ビームを照射すると共に光ディスクの記録層からの反射光ビームを検出し、多層ディスク1上に形成されているトラック及びプリピット又は記録マークに対応する信号を反射率の変化として読み取る光検出器を備える。サーボ回路20はフォーカスサーボ回路及びトラッキングサーボ回路を有し、光ピックアップ21からの制御信号及び制御部（CPU）26からの制御コマンドに基づいて、ピックアップのフォーカス及びトラッキングのサーボ制御、再生位置（半径位置）の制御、スピンドルモータの回転数制御などを行う。上記例の多層ディスク例えば2層ディスクが装填された場合、光ビームの照射を最初に、光学距離 $d_1$ の最深記録層 $L_2$ に対して行い、初期フォーカスサーボを実行し、光ビームが多層ディスクの記録層上に正確に焦点を結ぶように、対物レンズに対してトラッキングサーボ及びフォーカスサーボ制御がなされる。フォーカスサーボ回路は、初期フォーカスサーボの実行後、光学距離 $d_2$ の浅い記録層 $L_1$ へとフォーカス位置をジャンプするフォーカスサーボをも実行する。

【0030】光ピックアップ21から出力された読取信号（RF信号）は、増幅回路において増幅され、プリアドレスデコーダ23及びデコーダ43に供給される。プリアドレスデコーダ23において、プリピット及びウォブル信号などが抽出され、その内部の同期クロック及びタイミング信号生成回路において、多層ディスク1の回転に同期したクロック信号及びタイミング信号が生成される。タイミング信号は、光ビームが記録（再生）しているプリピット領域もしくは書込可能領域又はランドトラックもしくはグルーブトラックなど現在ディスク上の位置を表す。プリアドレスデコーダ23はピックアップによりディスクのプリピット領域のエンボスピットから読み取られた信号からアドレス情報を読み取り、CPU26にアドレス情報及びタイミング信号を送る。プリア

ドレスデコーダ23が多層ディスクの書換可能領域及びプリビット領域を検出する回路を含む。

【0031】CPU26は、これらの信号から記録層のプリビット領域の位置を検出する。CPU26には、必要なデータなどを格納するための記憶装置が内蔵又は接続されている。供給された信号に基づき、CPU26は装置全体の制御を行う。CPU26はプリアドレスデコーダ23からのアドレス情報を読み取り、制御コマンドを記録制御回路36及びサーボ回路20に送ることにより、所定のアドレスへの記録再生動作を制御する。

【0032】記録制御回路36はCPU26からの制御コマンド、プリアドレスデコーダ23からのタイミング信号に基づいて、記録、消去、再生などの各状態に応じたピックアップのレーザのパワーの制御を行う。記録状態では、エンコーダ27からの信号に基づいてピックアップのレーザのパワーを変調してディスクに情報を記録する。再生状態（書換可能領域のデータを再生する場合、又は、プリビット領域のアドレス情報を再生する場合）では、ディスクに記録した情報が消えないよう読み取りパワーを弱い一定のパワーに維持するように制御する。

【0033】エンコーダ27は記録するデータを、例えば、エラー訂正のためのパリティコードを付加し、RLL符号(Run Length Limited code)に変換するなどの処理を施して、多層ディスク1への記録に適した信号に変換(エンコード)する。変換された信号はエンコーダ27から記録制御回路36に送られる。

【0034】デコーダ43はディスクの書換可能領域か\*

\*ら読み取られた信号からエンコーダで施した処理の逆処理(RLL符号を復調、エラー訂正など)を施し、元の記録したデータを復元する。

【0035】

【発明の効果】以上のように、本発明においては、単層ディスクとの互換性を有する2層以上の記録層を有する多層ディスクにおいて単層ディスクのカバー層と同一の光路長を有するカバー層を備え、これより薄いカバー層位置に他の記録層を配置したので、ディスク平面度に対する安定性に優れた多層情報記録媒体を提供することができ、これら記録層から連続で信号の再生が行えるような順番で情報記録再生が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】2層ディスクの概略断面図。

【図2】単層ディスクの概略断面図。

【図3】本発明による2層ディスクの概略断面図。

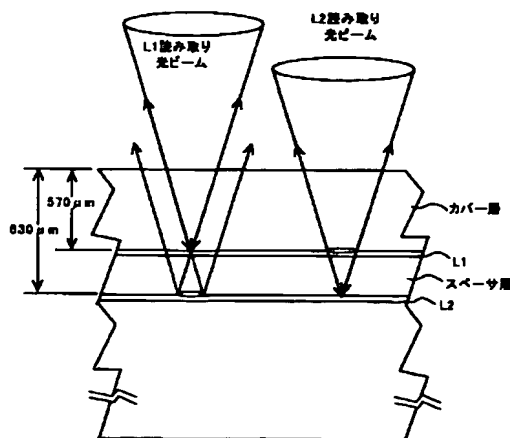
【図4】本発明の2層ディスクに互換性のある単層ディスクの概略断面図。

【図5】本発明による記録再生装置を説明する概略構成図。

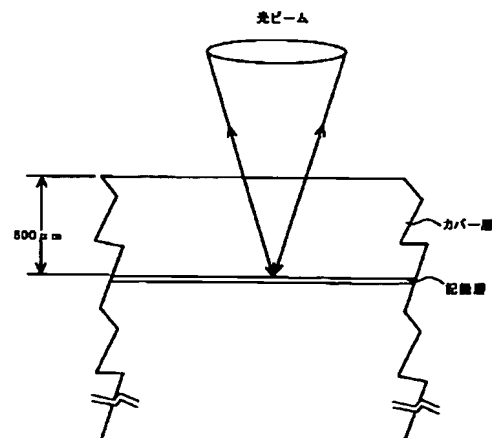
【符号の説明】

- 1 多層ディスク
- 20 サーボ回路
- 21 光ピックアップ
- 23 プリアドレスデコーダ
- 26 制御部(CPU)
- 27 エンコーダ
- 36 記録制御回路
- 43 デコーダ

【図1】

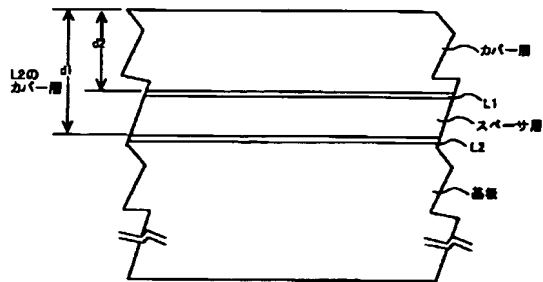


【図2】

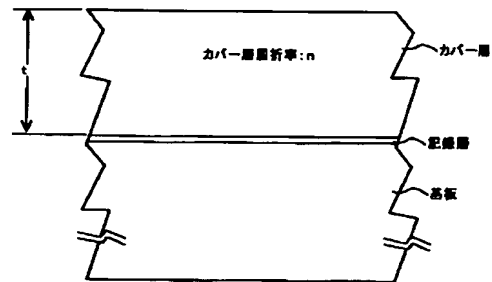




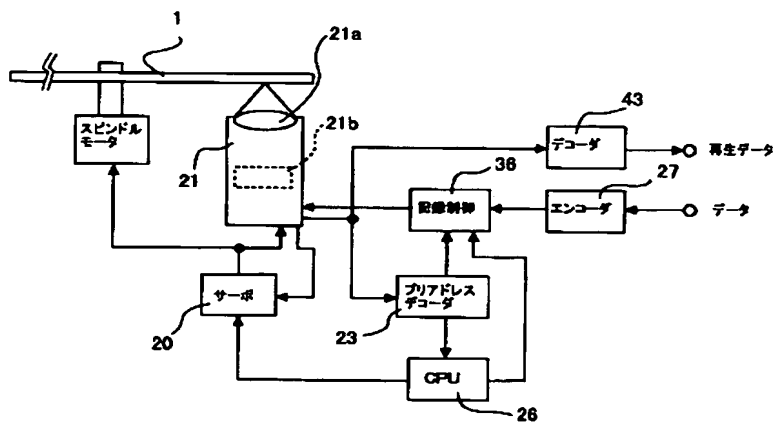
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

G 1 1 B 7/135

識別記号

F I

G 1 1 B 7/135

テーマコード(参考)

Z

Fターム(参考) 5D029 JB13 LB04 LB07 LC06 PA01  
PA03  
5D117 AA02 CC01 DD03 GG02  
5D119 AA11 AA21 AA22 BA01 BB01  
BB03 BB13 CA15 DA01 DA05  
EA03 EB02 EC01 JA09 JA42  
JB02

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 4 区分

【発行日】平成 17 年 8 月 4 日 (2005. 8. 4)

【公開番号】特開 2002-352469 (P2002-352469A)

【公開日】平成 14 年 12 月 6 日 (2002. 12. 6)

【出願番号】特願 2001-156477 (P2001-156477)

【国際特許分類第 7 版】

G 1 1 B 7/24

G 1 1 B 7/085

G 1 1 B 7/135

【F I】

G 1 1 B 7/24 5 2 2 P

G 1 1 B 7/24 5 3 5 C

G 1 1 B 7/24 5 3 5 G

G 1 1 B 7/24 5 7 1 B

G 1 1 B 7/085 B

G 1 1 B 7/135 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 17 年 1 月 14 日 (2005. 1. 14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

屈折率  $n$  を有する厚さ  $t$  の光入射側記録層上のカバー層を有する単層情報記録媒体に対して、再生又は記録の互換性を有する多層情報記録媒体であって、

光入射側表面より、第 1 の記録層と第 2 の記録層とを順に備え、

前記第 2 の記録層の光入射側表面からの光学距離  $d_1$  は、 $d_1 = n \times t$  であり、前記第 1 の記録層の光入射側表面からの光学距離  $d_2$  は、 $d_2 < n \times t$  であることを特徴とする多層情報記録媒体。

【請求項 2】

屈折率  $n$  を有する厚さ  $t$  の光入射側記録層上のカバー層を有する単層情報記録媒体に対して、再生又は記録の互換性を有する多層情報記録媒体であって、

光入射側表面より、カバー層、第 1 の記録層、スペーサ層及び第 2 の記録層の順に積層され、

前記カバー層の屈折率を  $n_C$ 、厚さを  $t_C$  とし、前記第 1 の記録層の屈折率を  $n_{L1}$ 、厚さを  $t_{L1}$  とし、スペーサ層の屈折率を  $n_S$ 、厚さを  $t_S$  とすると、前記第 2 の記録層の光入射側表面からの光学距離  $d_1$  は、 $d_1 = n \times t = n_C \times t_C + n_{L1} \times t_{L1} + n_S \times t_S$  であり、前記第 1 の記録層の光入射側表面からの光学距離  $d_2$  は、 $d_2 = n_C \times t_C < n \times t$  であることを特徴とする多層情報記録媒体。

【請求項 3】

屈折率  $n$  を有する厚さ  $t$  の光入射側記録層上のカバー層を有する単層情報記録媒体に対して、再生又は記録の互換性を有する多層情報記録媒体であって、

光入射側表面に対して最深記録層と当該最深記録層より浅い 1 以上の浅い記録層とを備え、

前記最深記録層の光入射側表面からの光学距離  $d_1$  は、 $d_1 = n \times t$  であり、前記浅い

記録層の光入射側表面からの光学距離  $d_2$  は、 $d_2 < n \times t$ であることを特徴とする多層情報記録媒体。

【請求項 4】

前記最深記録層及び前記浅い記録層の 2 層のみからなることを特徴とする請求項 3 記載の多層情報記録媒体。

【請求項 5】

単層情報記録媒体及び多層情報記録媒体のいずれの情報も再生可能な情報再生装置であって、屈折率  $n$  及び厚さ  $t$  を有する光入射側記録層上のカバー層を有する単層情報記録媒体に対して、下記式  $d_1 = n t$  を満たす光学距離  $d_1$  に形成された光入射側から最も深い最深記録層と、下記式  $d_2 < n t$  を満たす光学距離  $d_2$  に形成された光入射側から浅い記録層と、を有する多層情報記録媒体を装填された場合、光学距離  $d_1$  の前記最深記録層に対して最先にフォーカスサーボを実行するフォーカスサーボ回路を有することを特徴とする情報再生装置。

【請求項 6】

前記フォーカスサーボ回路は、前記フォーカスサーボの実行後、光学距離  $d_2$  の前記浅い記録層へとフォーカス位置をジャンプするフォーカスサーボを実行することを特徴とする請求項 5 記載の情報再生装置。

【請求項 7】

0.8 以上の開口数を有しかつ光ビームの集光スポットを生ぜしめる対物レンズを備えていることを特徴とする請求項 5 記載の情報再生装置。

【請求項 8】

前記集光スポットに含まれる波面収差量を可変させる波面収差補正手段とを備えていることを特徴とする請求項 7 記載の情報再生装置。

【請求項 9】

前記対物レンズは、光学距離  $d_1$  離れて集光スポットを結んだときに光ビームの波面収差量を最小とするレンズ群からなることを特徴とする請求項 7 記載の情報再生装置。

【請求項 10】

単層情報記録媒体及び多層情報記録媒体のいずれの情報も記録可能な情報記録装置であって、屈折率  $n$  及び厚さ  $t$  を有する光入射側記録層上のカバー層を有する単層情報記録媒体に対して、下記式  $d_1 = n t$  を満たす光学距離  $d_1$  に形成された光入射側から最も深い最深記録層と、下記式  $d_2 < n t$  を満たす光学距離  $d_2$  に形成された光入射側から浅い記録層と、を有する多層情報記録媒体を装填された場合、光学距離  $d_1$  の前記最深記録層に対して最先にフォーカスサーボを実行するフォーカスサーボ回路を有することを特徴とする情報記録装置。

【請求項 11】

前記フォーカスサーボ回路は、前記フォーカスサーボの実行後、光学距離  $d_2$  の前記浅い記録層へとフォーカス位置をジャンプするフォーカスサーボを実行することを特徴とする請求項 10 記載の情報記録装置。

【請求項 12】

0.8 以上の開口数を有しかつ光ビームの集光スポットを生ぜしめる対物レンズを備えていることを特徴とする請求項 10 記載の情報記録装置。

【請求項 13】

前記集光スポットに含まれる波面収差量を可変させる波面収差補正手段とを備えていることを特徴とする請求項 12 記載の情報記録装置。

【請求項 14】

前記対物レンズは、光学距離  $d_1$  離れて集光スポットを結んだときに光ビームの波面収差量を最小とするレンズ群からなることを特徴とする請求項 12 記載の情報記録装置。

【請求項 15】

請求項 1～4 のいずれかに記載の多層情報記録媒体から情報を再生することを特徴とする情報再生装置。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】多層情報記録媒体、情報再生装置及び情報記録装置

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたもので、0.8以上の大きな開口数を有する対物レンズを用いて情報の記録再生を行う場合においても素早いデータ再生を可能にし、さらに、多層情報記録媒体ディスクの作製にあたって単層と同等の平面性をもって作成することが可能な多層情報記録媒体、情報再生装置及び情報記録装置を提供することを目的とする。

## 【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の多層情報記録媒体は、屈折率  $n$  を有する厚さ  $t$  の光入射側記録層上のカバー層を有する単層情報記録媒体に対して、再生又は記録の互換性を有する多層情報記録媒体であって、

光入射側表面より、第1の記録層と第2の記録層とを順に備え、

前記第2の記録層の光入射側表面からの光学距離  $d_1$  は、 $d_1 = n \times t$  であり、前記第1の記録層の光入射側表面からの光学距離  $d_2$  は、 $d_2 < n \times t$  であることを特徴とする。

請求項2記載の多層情報記録媒体は、屈折率  $n$  を有する厚さ  $t$  の光入射側記録層上のカバー層を有する単層情報記録媒体に対して、再生又は記録の互換性を有する多層情報記録媒体であって、

光入射側表面より、カバー層、第1の記録層、スペーサ層及び第2の記録層の順に積層され、

前記カバー層の屈折率を  $n_C$ 、厚さを  $t_C$  とし、前記第1の記録層の屈折率を  $n_{L1}$ 、厚さを  $t_{L1}$  とし、スペーサ層の屈折率を  $n_S$ 、厚さを  $t_S$  とすると、前記第2の記録層の光入射側表面からの光学距離  $d_1$  は、 $d_1 = n \times t = n_C \times t_C + n_{L1} \times t_{L1} + n_S \times t_S$  であり、前記第1の記録層の光入射側表面からの光学距離  $d_2$  は、 $d_2 = n_C \times t_C < n \times t$  であることを特徴とする。

請求項3記載の多層情報記録媒体は、屈折率  $n$  を有する厚さ  $t$  の光入射側記録層上のカバー層を有する単層情報記録媒体に対して、再生又は記録の互換性を有する多層情報記録媒体であって、

光入射側表面に対して最深記録層と当該最深記録層より浅い1以上の浅い記録層とを備え、

前記最深記録層の光入射側表面からの光学距離  $d_1$  は、 $d_1 = n \times t$  であり、前記浅い記録層の光入射側表面からの光学距離  $d_2$  は、 $d_2 < n \times t$  であることを特徴とする。

請求項5記載の情報再生装置は、単層情報記録媒体及び多層情報記録媒体のいずれの情報も再生可能な情報再生装置であって、屈折率  $n$  及び厚さ  $t$  を有する光入射側記録層上の

カバー層を有する単層情報記録媒体に対して、下記式  $d_1 = n t$  を満たす光学距離  $d_1$  に形成された光入射側から最も深い最深記録層と、下記式  $d_2 < n t$  を満たす光学距離  $d_2$  に形成された光入射側から浅い記録層と、を有する多層情報記録媒体を装填された場合、光学距離  $d_1$  の前記最深記録層に対して最先にフォーカスサーボを実行するフォーカスサーボ回路を有することを特徴とする。

請求項 10 記載の情報記録装置は、単層情報記録媒体及び多層情報記録媒体のいずれの情報も記録可能な情報記録装置であって、屈折率  $n$  及び厚さ  $t$  を有する光入射側記録層上のカバー層を有する単層情報記録媒体に対して、下記式  $d_1 = n t$  を満たす光学距離  $d_1$  に形成された光入射側から最も深い最深記録層と、下記式  $d_2 < n t$  を満たす光学距離  $d_2$  に形成された光入射側から浅い記録層と、を有する多層情報記録媒体を装填された場合、光学距離  $d_1$  の前記最深記録層に対して最先にフォーカスサーボを実行するフォーカスサーボ回路を有することを特徴とする。

請求項 15 記載の情報再生装置は、請求項 1～4 のいずれかに記載の多層情報記録媒体から情報を再生することを特徴とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】削除

【補正の内容】